

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

---

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-320000

(43)公開日 平成10年(1998)12月4日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 1 0 L 9/18

G 1 0 L 9/18

J

G 0 6 F 3/16

3 4 0

G 0 6 F 3/16

3 4 0 K

G 1 0 L 7/04

G 1 0 L 7/04

G

G 1 1 C 27/00

G 1 1 C 27/00

C

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平9-129287

(22)出願日

平成9年(1997)5月20日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 秋山 靖浩

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 大西 忠志

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

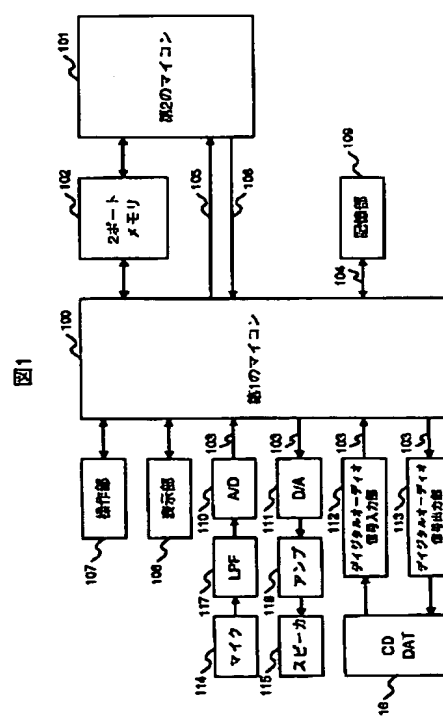
(54)【発明の名称】 携帯用音声記録再生装置

(57)【要約】

【課題】 汎用のマイコン(100、101)を2個用いて音声データの圧縮・伸長処理および周辺モジュールの制御を同時に実行することが可能な音声圧縮伸長処理装置により音声データの圧縮・伸長処理をリアルタイムに実行すること。

【解決手段】 録音時において、2個のマイコン(100、101)が2ポートメモリ(102)へアクセスする領域をフレーム単位毎に切り換え、実質的に連続したデータに対して圧縮処理を実行するように制御する。

【効果】 最小限のハードウェア構成で高音質のリアルタイム携帯用音声記録再生装置を提供することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】音声データを圧縮し、圧縮データをメモリに録音する記録部と、記録されている圧縮データを伸長して再生する機能を有する装置において、少なくとも音声データを圧縮する第1のマイコンと第2のマイコンと、録音・再生の実行開始または停止などを指示する操作部と、前記第1と2のマイコン間でデータ転送を行なうための2ポートメモリと、第1と第2のマイコンの間で制御指示する制御信号とを含むことを特徴とする携帯用音声記録再生装置。

【請求項2】請求項1記載の装置において、前記第2のマイコンおよび前記2ポートメモリの動作を停止した状態で、表示部、操作部、記憶部の制御と、記憶部に格納されている音声の圧縮データを順次読み出しながらリアルタイムに伸長し、音声データとして再生する処理を第1のマイコンのみで実行することを特徴とする携帯用音声記録再生装置。

【請求項3】請求項1および請求項2記載の装置において、圧縮処理を第1の圧縮処理、第2の圧縮処理、および第3の圧縮処理の3段階に分割し、第1のマイコンは圧縮処理の第1の圧縮処理と、第3の圧縮処理と、伸長処理の全ての処理と、表示部、操作部、記憶部の制御を実行し、第2のマイコンは圧縮処理の第2の圧縮処理のみを実行することを特徴とする携帯用音声記録再生装置。

【請求項4】請求項3記載の装置において、第1の圧縮処理として、サブバンド分析および高速フーリエ変換演算処理するプログラムと、第2の圧縮処理として聴覚モデル分析、ビット割付け処理するプログラムと、第3の圧縮処理として量子化、フォーマット、圧縮データの出力処理するプログラムであることを特徴とする携帯用音声記録再生装置。

【請求項5】請求項1記載の装置において、圧縮処理を実行する過程で、第1のマイコンと第2のマイコンが2ポートメモリへアクセスする際に、圧縮の1処理単位毎に、2個のマイコンが2ポートメモリの異なる領域をアクセスするように制御する手段を有することを特徴とする携帯用音声記録再生装置。

【請求項6】請求項5記載の装置において、圧縮する音声データが、録音開始から数えて偶数フレームに属しているか、または奇数フレームに属しているかを検査し、その結果によって第1のマイコンと第2のマイコンが2ポートメモリの異なる領域をアクセスするように制御する手段を有することを特徴とする携帯用音声記録再生装置。

【請求項7】請求項1記載の装置において、記憶部の記録媒体をフラッシュメモリカードとすることを特徴とする携帯用音声記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フラッシュメモリ

カードを記録媒体とする録音・再生装置に関し、特に汎用マイコンを用いてMPEGオーディオ方式による音声データの圧縮・伸長をリアルタイムに処理する装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、半導体技術の進歩により大きな記憶容量を持つメモリカードが開発され、コンパクトなパッケージングや、使い勝手の良さから、パソコンや携帯型端末等の外部記録媒体として急速に普及しつつある。

10 また最近では、デジタルオーディオの分野においても、メカレスで振動にも強い次世代の記録メディアとして注目されている。

【0003】しかし、現時点ではDAT(デジタル・オーディオ・テープ)やMD(ミニ・ディスク)等の記録メディアと比較すると、データ当たりのコストパフォーマンスの面で優れていると言えない。従って、いかに高音質を保ちつつ圧縮し、記録できるかが鍵となっている。

【0004】デジタル音声データの録音・再生に関する従来技術の一例として、特開平09-062296号公報(西暦1997年3月7日公開)、特開平09-081197号公報(西暦1997年3月28日公開)、および特開平09-081198号公報(西暦1997年3月28日公開)等がある。いずれも半導体メモリを記録媒体とした音声データの録音・再生装置の例が記載されている。

【0005】特開平09-063189号公報(西暦1997年3月7日公開)には、1個の制御部(CPU)で音声データの圧縮・伸長処理の実行し、同時に他の処理を実行する例が記載されている。

【0006】また、特開平09-073299号公報(西暦1997年3月18日公開)には、MPEG方式を用いたMPEGオーディオ再生装置の例が記載されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】前記、従来技術の特開平09-062296号公報、特開平09-081197号公報、および特開平09-081198号公報に記載されている方法は、半導体メモリを記録媒体とした音声データの録音・再生装置の例であるが、音声データに対して圧縮・伸長等の加工を行わない装置である。

【0008】前記、従来技術の特開平09-063189号公報は、圧縮・伸長処理と他の処理を同時に実施するために、大容量のワークメモリが必要であり、またワークメモリの管理のために専用のメモリコントローラが必要となっている。

【0009】前記、従来技術の特開平09-073299号公報は、MPEG方式を用いたMPEGオーディオ装置であるが、再生専用である。また、MPEGの圧縮データ伸長部に専用の伸長用LSIを用いているため、外部にマイコン等のコントローラが必要となっている。

【0010】本発明の目的は、汎用のマイコンを2個用いて、処理量の大きい録音時には2個のマイコン、処理

量の小さい再生時には1個のマイコンで周辺モジュールの制御と共にMPEGオーディオ方式による圧縮・伸長処理をリアルタイムに実行し、最小限のハードウェア構成で高音質の携帯用音声記録再生装置を実現することにある。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の携帯用音声記録再生装置は、圧縮・伸長処理および装置全体の制御を実行する第1のマイコンと、圧縮処理の1部分を実行する第2のマイコンと、録音・再生の実行開始または停止などを指示する操作部と、圧縮データを記録する記録部と、前記2個のマイコンの間でデータ転送を行なうための2ポートメモリと、第1のマイコンから第2のマイコンの処理開始を指示する制御信号と、第2のマイコンの処理が終了したことを第1のマイコンへ伝達するための制御信号と、音声データの入手手段としてマイク、LPF、A/D変換器、およびディジタルオーディオ信号入力部と、音声データの出力手段としてD/A変換器、アンプ、スピーカ、およびディジタルオーディオ信号出力部を備える。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】図1は、本発明による携帯用音声記録再生装置の実施の形態の一例を示したブロック図である。本装置は、第1のマイコン100、第2のマイコン101、2ポートメモリ102、第1のマイコン100から第2のマイコン101への制御信号105、第2のマイコン101から第1のマイコン100への制御信号106、操作部107、表示部108、記憶部109、A/D変換器110、D/A変換器111、ディジタルオーディオ信号入力部112、ディジタルオーディオ信号出力部113、LPF(117)、アンプ118、マイク114、スピーカ115で構成する。本装置においては、第1のマイコン100は圧縮処理の1部分と、伸長処理の全体と、表示部、操作部、記憶部の制御を実行する。第2のマイコン101は第1のマイコン100が実行する圧縮処理以外の圧縮処理部分のみを実行する。

【0013】まず、録音時の動作を説明する。操作部107から録音開始が指示されると、表示部108に録音中である旨のメッセージを表示し、音声データ103の入力を開始する。音声データ103の入手手段は、マイク114等から入力したアナログ音声をLPF(114)を通過させた後、A/D変換110して入力する手段、またはCD、DAT(116)等と接続したディジタルオーディオ信号入力部112から直接入力する手段がある。音声データ103は、一旦、第1のマイコン100の内部RAMに記憶し、1フレーム分蓄積された後、圧縮処理を自動的に開始する。その圧縮処理は、第1のマイコン100と第2のマイコン101の2個のマイコンによって処理を分担して実行する。このため、圧縮処理を実行する過程で、2個のマイコン間でお互いに演算パラメータを交換する必要がある。この処理を2ポートメモリ102を介して実施する。2個のマイコン間の圧縮処理の同期制御は、第1のマイコンから第2のマイコンの処理開始を

指示する制御信号105と、第2のマイコンの処理が終了したことを第1のマイコンへ伝達するための制御信号106を用いて行なう。圧縮データ104はフラッシュメモリカードを記録媒体とする記憶部109に格納する。操作部107から録音停止が指示されると、表示部108に待機中である旨のメッセージを表示したのち、音声データ103の入力と圧縮処理を終了する。

【0014】次に再生時の動作を説明する。操作部107により記憶部109に記録されている任意の圧縮音声データを指定する。続いて操作部107から再生開始が指示されると、表示部108に再生中である旨のメッセージを表示し、記憶部109から圧縮データ104を一旦、第1のマイコン100の内部RAMに読み出す。読み出した圧縮データ104が1フレーム分蓄積された後、伸長処理を自動的に開始する。その伸長処理は、第1のマイコン100単体で伸長処理の全体を実行し、音声データ103として出力する。音声データ103の出力手段は、D/A変換111した後、アンプ118を介してスピーカ115等に出力する手段、またはディジタルオーディオ信号出力部113から直接出力する手段がある。なお、圧縮データ104の伸長処理は第1のマイコン100単体で実行するため、第2のマイコン101と2ポートメモリ102は使用せず、これらは待機状態となる。

【0015】図2は、第1のマイコン100と第2のマイコン101で分担している圧縮処理と伸長処理の分割内容をブロックで示した図である。図2(1)は録音時の圧縮処理の分割内容を示し、圧縮処理の全体200のうち、第1の圧縮処理201と第3の圧縮処理203を第1のマイコン100で実行する。第2のマイコン101は圧縮処理の全体200のうち、第2の圧縮処理202のみを実行する。再生時は、図2(2)に示すように伸長処理を分割せずに、伸長処理の全体204を第1のマイコン100のみで実行する。

【0016】図3は、第1の圧縮処理201、第2の圧縮処理202、および第3の圧縮処理203の処理内容の詳細を示す図である。第1の圧縮処理201は音声データ入力301、サブバンド分析302、FFT(303)を実行し、第2の圧縮処理202は聴覚モデル分析304、ビット割付け305を実行し、第3の圧縮処理203は量子化306、フォーマット307、圧縮データ出力308を実行する。

【0017】図4は2ポートメモリを介した圧縮処理のデータの流れの概略を示す図である。前述のように圧縮処理は第1のマイコン100と第2のマイコン101で処理を分担して実行するため、2個のマイコン間でお互いに演算パラメータを交換する必要がある。この処理を図4に示すように2ポートメモリ102を介して実施する。

【0018】圧縮処理は、まず第1のマイコン100で第1の圧縮処理201を実行し、第1のマイコン100の演算パラメータを第2のマイコン101に転送し、第2の圧縮処理202を実行する。その後、第2のマイコン101の演算パラメータを第1のマイコン100へ転送し、第3の圧縮処理203を実行して圧縮データ104を得る。

【0019】1フレームの圧縮を時系列で実行した場合、第1のマイコン100から第2のマイコン101への処理の引き継ぎは問題ないが、再度、第2のマイコン101から第1のマイコン100へ処理を引き継ぐ際に、第2のマイコン101による第2の圧縮処理202が終了するまで、第1のマイコン100は待機しなければならないという不都合が生じる。この問題を解決するためには、後述のような2ポートメモリを介した演算パラメータの交換に工夫が必要となる。

【0020】図5は、2ポートメモリを介した圧縮処理のデータの流れの詳細を示す図である。図5(1)は2ポートメモリ102の内部を示しており、第1のバッファ500から第5のバッファ504の5個の領域に分かれている。第1のバッファ500と第2のバッファ501は、第1のマイコン100から第2のマイコン101への演算パラメータ転送用として使用する。第3のバッファ502と第4のバッファ503は、第2のマイコン101から第1のマイコン100への演算パラメータ転送用として使用する。第5のバッファ504は、現在処理しているデータが録音開始から何フレーム目のデータであるかを示すフレームカウンタ値を第2のマイコン101へ知らせるために使用する。演算パラメータの転送は、2個のマイコンの書き込みと読み出しが2ポートメモリ上の同一アドレスに対して同時に発生しないように、フレーム単位毎にアクセスするバッファ領域を切り換えるように制御する。図5(2)は、あるフレームでの2ポートメモリへのアクセス状態を示す図である。第1の圧縮処理201からの演算パラメータの書き込み先を第1のバッファ500とし、この時、第2の圧縮処理201で使用する演算パラメータは第2のバッファ501から読み出す。また、第2の圧縮処理201からの演算パラメータの書き込み先を第4のバッファ503とし、この時、第3の圧縮処理203で使用する演算パラメータは第3のバッファ502から読み出す。図5(3)は、別のフレームでの2ポートメモリへのアクセス状態を示す図である。第1の圧縮処理201からの演算パラメータの書き込み先を第2のバッファ501とし、この時、第2の圧縮処理201で使用する演算パラメータは第1のバッファ500から読み出す。また、第2の圧縮処理201からの演算パラメータの書き込み先を第3のバッファ502とし、この時、第3の圧縮処理203で使用する演算パラメータは第4のバッファ503から読み出す。図5(2)および図5(3)において、第5のバッファ504は常に第1のマイコン100から第2のマイコン101に対し、現在処理しているデータが録音開始から何フレーム目のデータであるかを示すフレームカウンタ値を知らせるために使用する。上記の制御を実施することによって、ある瞬間の時点では各々は異なるフレームのデータを処理しているが、1個の圧縮処理部に注目すると常に連続したフレームのデータの処理を実行することになる。この結果、圧縮処理の過程において2個のマイコン間で待機状態を発生させることなくリアルタイムに圧縮処理を実行することが可能とな

る。

【0021】図6は、録音時の圧縮処理のデータの流れの一例を示す図である。偶数フレームの圧縮処理時(600)(602)には、第1のマイコン100で音声データ入力301、サブバンド分析302、FFT(303)を実行し、この時の演算パラメータを2ポートメモリ102の第1のバッファ500に書き込む。この後、第1のマイコン100は、2ポートメモリ102の第3のバッファ502から第2のマイコン101からの演算パラメータを読み出し、量子化306、フォーマット307、および圧縮データ出力308を実行する。また、第1のマイコン100の処理と並行して第2のマイコン101は、2ポートメモリ102の第2のバッファ501から演算パラメータを読み出し、聴覚モデル分析304とビット割付け305を実行し、この時の演算パラメータを2ポートメモリ102の第4のバッファ503に書き込む。一方、奇数フレームの圧縮処理時(601)には、第1のマイコン100で音声データ入力301、サブバンド分析302、FFT(303)を実行し、この時の演算パラメータを2ポートメモリ102の第2のバッファ501に書き込む。この後、第1のマイコン100は、2ポートメモリ102の第4のバッファ503から第2のマイコン101からの演算パラメータを読み出し、量子化306、フォーマット307、および圧縮データ出力308を実行する。また、第1のマイコン100の処理と並行して第2のマイコン101は、2ポートメモリ102の第1のバッファ500から演算パラメータを読み出し、聴覚モデル分析304とビット割付け305を実行し、この時の演算パラメータを2ポートメモリ102の第3のバッファ502に書き込む。以後、同様に偶数フレームと奇数フレームで2ポートメモリ102にアクセスするバッファ領域をコンプリメンタルに切り換えながら圧縮処理を実行する。

【0022】なお、図示していないが2ポートメモリ102の第5のバッファ504には、各フレーム毎に常に第1のマイコン100から第2のマイコン101に対し、現在処理しているデータが録音開始から何フレーム目のデータであるかを示すフレームカウンタ値を書き込まれているものとする。

【0023】図7は、本発明の携帯用音声記録再生装置の第1のマイコン100の処理フローを示す図である。本装置を起動すると操作部107によって録音開始(700)、再生開始(701)、または終了(702)の何れかが選択されるまで待機状態になる。録音開始が選択されると、まず、録音時に使用するレジスタ、ワークメモリ等の初期化を実行し(703)、同時にフレームカウンタを0に初期化する(704)。次に音声データの入力を開始すると共に(705)、第1の圧縮処理201を実行する(706)。第1の圧縮処理201を実行後、演算パラメータを2ポートメモリ102に書き込む。この時、フレームカウンタの値を検査し(707)、値が偶数ならば2ポートメモリ102の第1のバッファ500に書き込み(708)、奇数ならば2ポートメモリ102の第2のバッファ501に書き込む(709)。更に、2ポートメモリ102の第5の

## 7

バッファ504に現在のフレームカウンタの値を書き込み(710)、第2のマイコンの処理開始を伝達する制御信号105を介して、第2のマイコンによる第2の圧縮処理開始を指示する(711)。次に、第2の圧縮処理202で出力された演算パラメータを2ポートメモリ102から読み出す。この時、フレームカウンタの値を検査し(712)、値が偶数ならば2ポートメモリ102の第3のバッファ502から演算パラメータを読み出し(713)、奇数ならば2ポートメモリ102の第4のバッファ503から読み出す(714)。この後、第3の圧縮処理203を実行し(715)、生成した圧縮データ104をフラッシュメモリカードへ出力する(716)。次に、フレームカウンタの値を1インクリメントし(717)、第2の圧縮処理が終了したことを伝達するための制御信号106を介して、第2のマイコン101の処理終了を検出した後(718)、第2のマイコン101に動作停止を指示する(719)。最後に操作部107によって録音終了が選択されていれば待機状態に復帰し、録音終了が選択されていなければ再度、音声データ入力(705)以降の処理を繰り返す(720)。一方、待機状態から再生開始が選択されると(701)、まず、再生時に使用するレジスタ、ワークメモリ等の初期化を実行する(721)。次にフラッシュメモリカードから1フレームの圧縮データの入力(722)、直ちに伸長処理の全体204を実行した後(723)、生成した音声データを出力する(724)。最後に、操作部107によって再生終了が選択されていれば待機状態に復帰し、再生終了が選択されていなければ再度、圧縮データ入力(722)以降の処理を繰り返す(725)。

【0024】図8は、本発明の携帯用音声記録再生装置の第2のマイコン101の処理フローを示す図である。まず、本装置を起動後、操作部107によって録音開始が選択され、第1のマイコン100から第2のマイコン101に対して起動が指示されるまで待機する(801)。起動が指示された時点で2ポートメモリ102の第5のバッファ504からフレームカウンタの値を読み出し(802)、値が偶数ならば2ポートメモリ102の第2のバッファ501から演算パラメータを読み出し(804)、奇数ならば2ポートメモリ102の第1のバッファ500から演算パラメータを読み出す(805)。続いて、第2の圧縮処理202を実行し(806)、フレームカウンタの値が偶数ならば(807)、第2の圧縮処理後の演算パラメータを2ポートメモリ102の第4のバッファ503に書き込み(808)、奇数ならば2ポートメモリ102の第3のバッファ502に書き込む(809)。最後に第2の圧縮処理202が終了したことを制御信号106を介して第1のマイコン100へ伝達し、第1のマイコン100から次の起動が指示されるまで待機状態に復帰する。なお、図示していないが再生時においては、第1のマイコン100からの起動指示が発生しないため、第2のマイコン101は次の録音動作時まで待機状態となる。

【0025】再生時は記憶部109に記録されている圧縮された音声データ(例えばMPEGオーディオ方式で圧縮さ

## 8

れたデータ)を第1のマイコン100の内部RAMに読み出し、フォーマットを解析し、逆量子化して、サブバンド合成処理を行なった後、D/A(111)とアンプ118を経由して再生する(ただし、この構成は図示していない)。

【0026】本発明を応用した携帯用音声記録再生装置としては、電源として電池またはAC商用電源から供給され、入力部としてマイクまたはデジタルオーディオ信号用入力ポートを有し、出力部としてスピーカまたはデジタルオーディオ信号用出力ポートを有し、マイクからマイコンを内蔵した本体との接続としてケーブルまたは無線が準備され、録音時は圧縮してフラッシュメモリカードに記録され、再生時は内蔵スピーカから音声出力したり、またはデジタルオーディオ信号用出力ポートに出力したり出来る形態となっている(ただし、この構成は図示していない)。

## 【0027】

【発明の効果】本発明によれば、汎用のマイコンを2個用いて、処理量の大きい録音時には2個のマイコン、処理量の小さい再生時には1個のマイコンで周辺モジュールの制御と共にMPEGオーディオ方式による音声データの圧縮・伸長処理をリアルタイムに実行することが可能となり、最小限のハードウェア構成で高音質の携帯用音声記録再生装置を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による携帯用音声記録再生装置の実施の形態の一例を示したブロック図。

【図2】圧縮処理と伸長処理の分割内容をブロックで示した図。

【図3】第1、第2、および第3の圧縮処理の処理内容の詳細を示す図。

【図4】2ポートメモリを介した圧縮処理のデータの流れの概略を示す図。

【図5】2ポートメモリを介した圧縮処理のデータの流れの詳細を示す図。

【図6】録音時の圧縮処理のデータの流れの一例を示す図。

【図7】本発明の携帯用音声記録再生装置の第1のマイコンの処理フローを示す図。

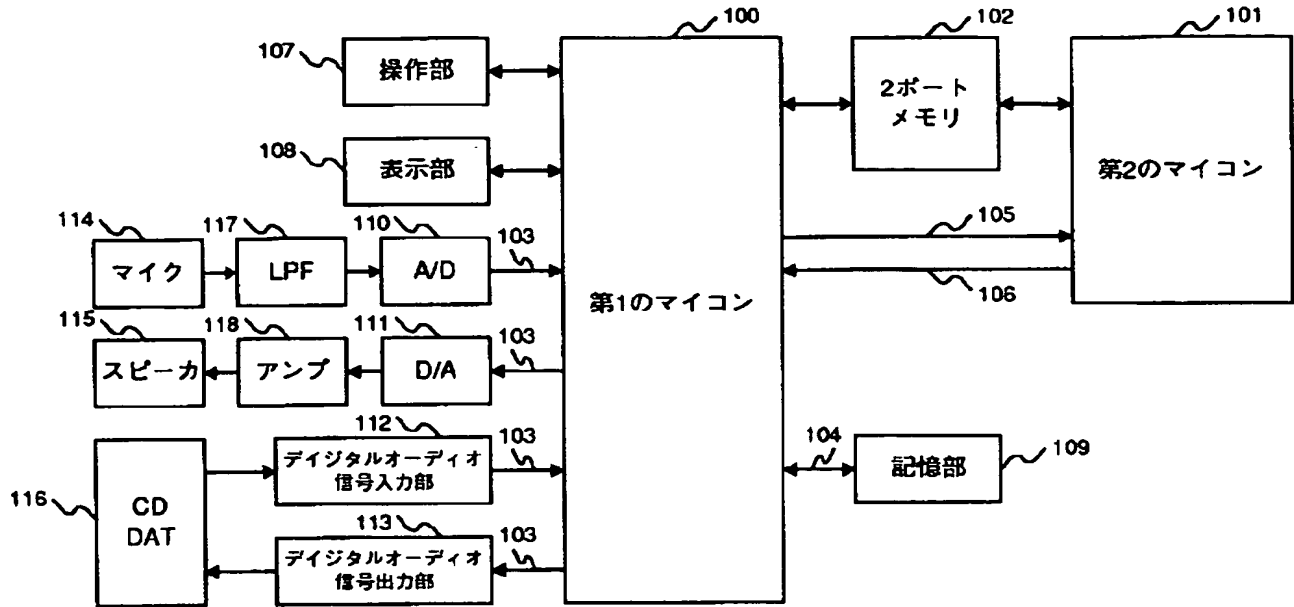
【図8】本発明の携帯用音声記録再生装置の第2のマイコンの処理フローを示す図。

## 【符号の説明】

100…第1のマイコン、101…第2のマイコン、102…2ポートメモリ、103…音声データ、104…圧縮データ、105…第1のマイコンから第2のマイコンへの制御信号、106…第2のマイコンから第1のマイコンへの制御信号、107…操作部、108…表示部、109…記憶部、110…A/D変換器、111…D/A変換器、112…デジタルオーディオ信号入力部、113…デジタルオーディオ信号出力部、114…マイク、115…スピーカ、116…CDまたはDAT、117…LPF、118…アンプ。

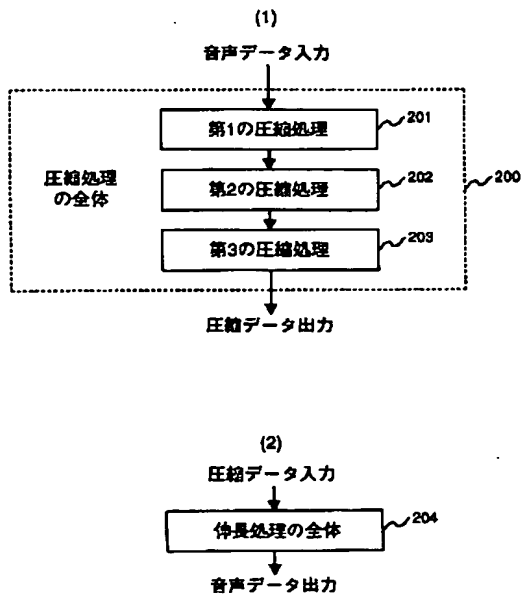
【図1】

図1



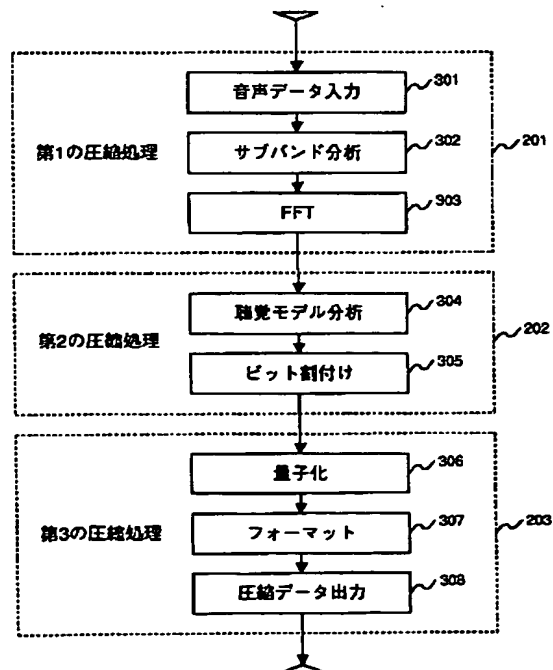
【図2】

図2



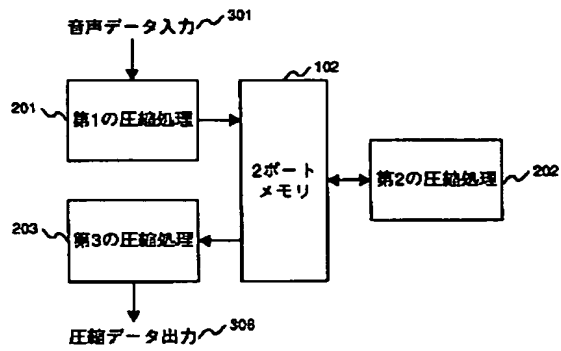
【図3】

図3



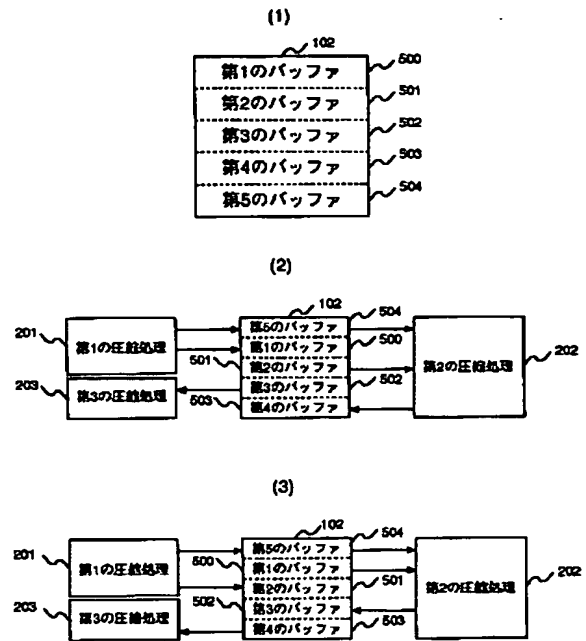
【図4】

図4



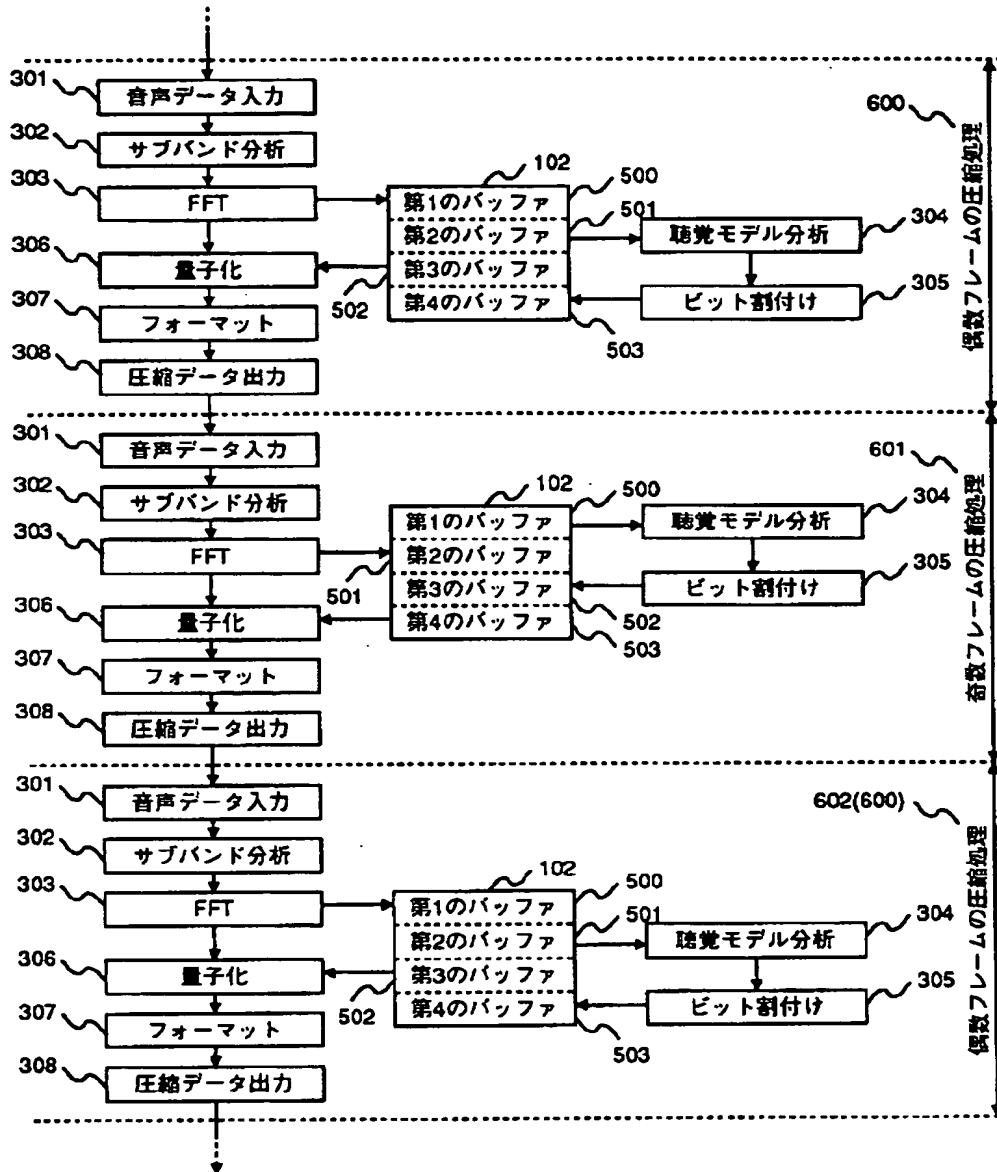
【図5】

図5

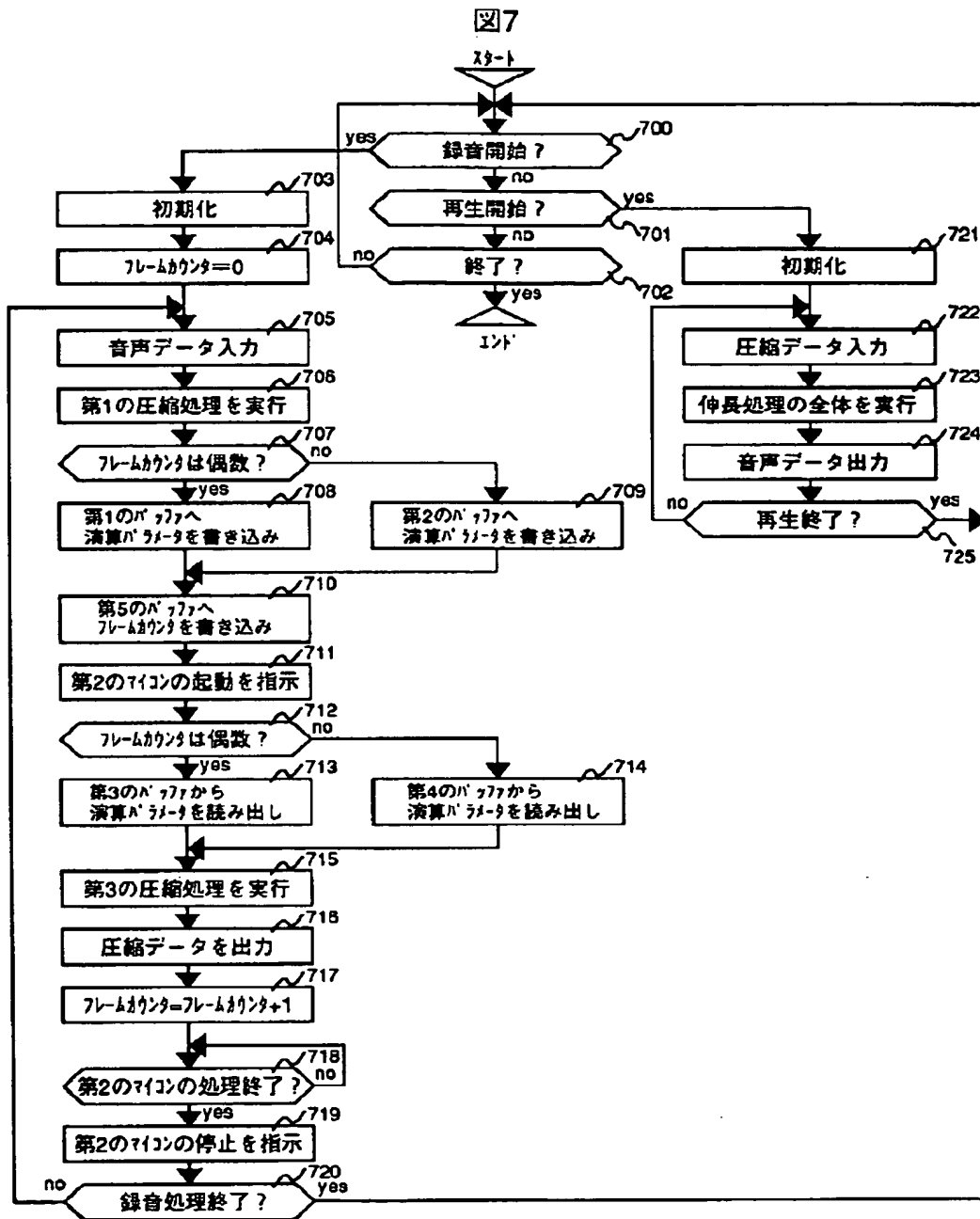


【図6】

図6



【図7】



【図8】

図8

